

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07153873 A**

(43) Date of publication of application: **16 . 06 . 95**

(51) Int. Cl

H01L 23/29
H01L 23/31
C08G 59/20
C08K 3/36
C08L 63/00

(21) Application number: **05296612**

(22) Date of filing: **26 . 11 . 93**

(71) Applicant: **NITTO DENKO CORP**

(72) Inventor: **SAKAMOTO MASAYUKI**
SAITO KIYOSHI
MOGAMI KAZUHIKO
ADACHI JUNICHI

(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a semiconductor device having excellent stressing, excellent thermal stressing during mounting and also excellent reliability under high temperature atmosphere by using an epoxy resin component having excellent formability.

CONSTITUTION: A semiconductor chip of this semiconductor device is enclosed with an epoxy resin composition containing components (A) to (C) described below. Moreover, the content of component (C)

is set to 70 to 95wt% of the whole of epoxy resin components. Component (A) is biphenyl epoxy resin, (B) phenol aralkyl resin and (C) is silica powder such that the particle size distribution of the whole is set to (a) to (c) shown below and the particle size is larger than 15 μ m but smaller than 30 μ m: (a) those having particle size large than 100 μ m is less than 1wt% of the whole, (b) those having the particle size smaller than 30 μ m is more than 40wt% of the whole, and (c) those having the particle size smaller than 10 μ m is 10 to 30wt% of the whole.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-153873

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/29				
23/31				
C 0 8 G 59/20	NHQ			
C 0 8 K 3/36	NKX			
		8617-4M	H 0 1 L 23/ 30	R
		審査請求 未請求	請求項の数 6	OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-296612

(22) 出願日 平成5年(1993)11月26日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 坂本 正幸

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

(72) 発明者 斉藤 潔

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

(72) 発明者 最上 和彦

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

(74) 代理人 井理士 西藤 征彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 成形性に優れたエポキシ樹脂組成物を用いて、低応力性および実装時の熱応力性に優れ、しかも高温雰囲気下での信頼性に優れた半導体装置を提供する。

【構成】 下記の (A) ~ (C) 成分を含むエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子が封止された半導体装置である。しかも、上記 (C) 成分の含有割合がエポキシ樹脂組成物全体の70~95重量%に設定されている。

(A) ビフェニル型エポキシ樹脂。

(B) フェノールアラルキル樹脂。

(C) 全体の粒度分布が下記の (a) ~ (c) に設定され、かつ平均粒子径が15 μ mを超え30 μ m以下に設定されているシリカ粉末。

(a) 粒子径100 μ m以上のものが全体の1重量%以下。

(b) 粒子径30 μ m以下のものが全体の40重量%以上。

(c) 粒子径10 μ m以下のものが全体の10~30重量%。

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記の (A) ～ (C) 成分を含むエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなる半導体装置であって、上記 (C) 成分の含有割合がエポキシ樹脂組成物全体の 70 ～ 95 重量%に設定されていることを特徴とする半導体装置。

(A) ビフェニル型エポキシ樹脂。

(B) フェノールアララルキル樹脂。

(C) 全体の粒度分布が下記の (a) ～ (c) に設定され、かつ平均粒子径が $15 \mu\text{m}$ を超え $30 \mu\text{m}$ 以下に設定されているシリカ粉末。

(a) 粒子径 $100 \mu\text{m}$ 以上のものが全体の 1 重量%以下。

(b) 粒子径 $30 \mu\text{m}$ 以下のものが全体の 40 重量%以上。

(c) 粒子径 $10 \mu\text{m}$ 以下のものが全体の 10 ～ 30 重量%。

【請求項 2】 (C) 成分であるシリカ粉末が球状シリカ粉末である請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 (C) 成分であるシリカ粉末が摩砕処理されたものである請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】 下記の (A) ～ (C) 成分を含み、上記 (C) 成分の含有割合がエポキシ樹脂組成物全体の 70 ～ 95 重量%に設定されている半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

(A) ビフェニル型エポキシ樹脂。

(B) フェノールアララルキル樹脂。

(C) 全体の粒度分布が下記の (a) ～ (c) に設定され、かつ平均粒子径が $15 \mu\text{m}$ を超え $30 \mu\text{m}$ 以下に設定されているシリカ粉末。

(a) 粒子径 $100 \mu\text{m}$ 以上のものが全体の 1 重量%以下。

(b) 粒子径 $30 \mu\text{m}$ 以下のものが全体の 40 重量%以上。

(c) 粒子径 $10 \mu\text{m}$ 以下のものが全体の 10 ～ 30 重量%。

【請求項 5】 (C) 成分であるシリカ粉末が粉末状シリカ粉末である請求項 4 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 6】 (C) 成分であるシリカ粉末が摩砕処理されたものである請求項 4 または 5 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、成形性に優れたエポキシ樹脂組成物により半導体素子を封止し、内部応力が小さく、優れた耐熱衝撃性を有し、しかも基板実装時の耐熱応力の小さい耐パッケージクラック性、耐湿信頼性に優れた半導体装置に関するものである。

【0002】

2

【従来の技術】 近年における IC、LSI 等の半導体素子は、その高集積化に伴い大形化の傾向にある。加えて、その半導体素子を外部環境から守るためのプラスチックパッケージは、その実装の高密度化からクワッドフラットパッケージ (QFP)、スモールアウトラインパッケージ (SOP) 等に代表される表面実装形態をとり、薄形化が進んでいる。そして、半導体素子の大形化に伴い、素子と封止樹脂との間に生ずる内部応力による素子へのダメージ、パッケージクラック等の問題が発生し、また表面実装形態をとることにより、封止用樹脂組成物中に含まれる水分が、実装時の熱で気化爆発を起こし、パッケージクラックを生じたり、その後の耐湿性が劣化させる等の問題が発生しており、これら問題の解決が要求されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記内部応力を低減させる方法としては、従来から 封止用樹脂組成物の構成成分として配合する無機質充填剤の含有比率を増やし、封止樹脂の熱膨脹係数を素子のそれに近似させる方法、

シリコーン化合物やゴム等を封止用樹脂組成物中に混合したり予備的に反応させることにより低弾性率化する方法が採られている。しかしながら、上記の無機質充填剤の含有比率を増やす方法では、含有比率の増大に伴い組成物全体の粘度が上昇し、過度の増量は成形性を著しく損なうため、その含有率は一般に封止用樹脂組成物全体の 50 ～ 80 重量% (以下「%」と略す) の範囲に制限されてしまう。しかし、これでは充分な低応力化が得られない。また、上記のシリコーン化合物やゴム等を混合して封止樹脂の低弾性率化を図る方法では、封止用樹脂組成物中に含有される水分の拡散を早め、その結果、実装時の耐パッケージクラック性が劣化するという問題が生じる。

【0004】 そして、上記実装時の耐パッケージクラック性を向上させる方法として、低吸湿材料を用い、これを封止用樹脂組成物中に含有させる方法が行われている。しかし、上記低吸湿材料は、ガラス転移温度が低いために高温雰囲気下で使用すると、得られる封止樹脂の変形量が大きくなるという問題を有している。

【0005】 この発明は、このような事情に鑑みなされたもので、成形性に優れたエポキシ樹脂組成物を用いて、低応力性および実装時の熱応力性に優れ、しかも高温雰囲気下での信頼性に優れた半導体装置の提供をその目的とする。

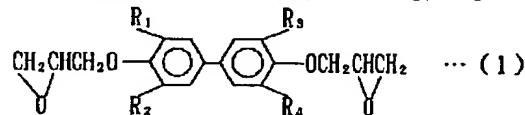
【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、この発明の半導体装置は、下記の (A) ～ (C) 成分を含むエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなる半導体装置であって、上記 (C) 成分の含有割合がエポキシ樹脂組成物全体の 70 ～ 95 % に設定されているという構成をとる。

- (A) ビフェニル型エポキシ樹脂。
 (B) フェノールアラルキル樹脂。
 (C) 全体の粒度分布が下記の (a) ~ (c) に設定され、かつ平均粒子径が $15 \mu\text{m}$ を超え $30 \mu\text{m}$ 以下に設定されているシリカ粉末。
 (a) 粒子径 $100 \mu\text{m}$ 以上のものが全体の 1% 以下。
 (b) 粒子径 $30 \mu\text{m}$ 以下のものが全体の 40% 以上。
 (c) 粒子径 $10 \mu\text{m}$ 以下のものが全体の 10~30%。

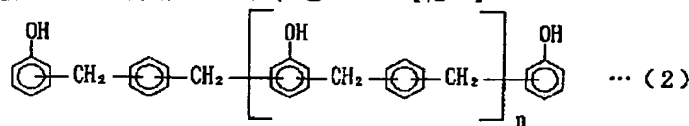
【0007】

【作用】すなわち、本発明者らは、低応力を示し、しかも実装時の熱応力性に優れ、高温雰囲気下での変形の小い封止樹脂を得るために一連の研究を重ねた。その結果、上記特定のエポキシ樹脂〔(A)成分〕と、フェノールアラルキル樹脂〔(B)成分〕とを組み合わせ、さらにこの組み合わせに加えて特定の粒度分布を有するシリカ粉末〔(C)成分〕を特定の割合に配合すると、成



上記式 (1) において、 $R_1 \sim R_4$ は炭素数 1~4 のアルキル基であって、互いに同じであっても異なってもよい。

【0012】上記ビフェニル型エポキシ樹脂 (A成分) は、グリシジル基を有するフェニル環に低級アルキル基が付加されたものであり、このような骨格構造から撥水性を有するようになる。そして、上記特定のエポキシ樹脂 (ビフェニル型エポキシ樹脂) のみでエポキシ樹脂成分を構成してもよいし、それ以外の通常用いられるエポキシ樹脂と併用するようにしてもよい。前者の場合には、A成分の全部が上記ビフェニル型エポキシ樹脂のみで構成され、後者の場合にはA成分の一部がビフェニル型エポキシ樹脂で構成されることとなる。上記通常用いられるエポキシ樹脂としては、クレゾールノボラック型、フェノールノボラック型、ノボラックビスA型やビスフェノールA型等の各種エポキシ樹脂があげられる。上記フェノールノボラック型エポキシ樹脂としては、通



【上記式 (2) において、 n は 0 または正の整数である。】

【0015】このフェノールアラルキル樹脂 (B成分) は、例えばアラルキルフェノールとフェノールとをフリーデルクラフツ触媒で反応させることにより得られる。一般に、 α, α' -ジメトキシ-p-キシレンとフェノールモノマーの縮合重合化合物が知られている。そして、上記フェノールアラルキル樹脂 (B成分) としては、軟化点 $70 \sim 110^\circ\text{C}$ 、水酸基当量 $150 \sim 220$ を有す

形性に優れたエポキシ樹脂組成物が得られ、これを用いて封止した半導体装置は、内部応力が低減され、しかも優れた実装時の熱応力性および高温雰囲気下での高い信頼性が得られるようになることを見出しこの発明に到達した。

【0008】つぎに、この発明を詳しく説明する。

【0009】この発明に用いられるエポキシ樹脂組成物は、特定のエポキシ樹脂 (A成分) と、フェノールアラルキル樹脂 (B成分) と、特定の粒度分布を有するシリカ粉末 (C成分) とを用いて得られるものであり、通常、粉末状もしくはそれを打錠したタブレット状になっている。

【0010】上記特定のエポキシ樹脂 (A成分) は、ビフェニル型エポキシ樹脂であって、例えば、下記の一般式 (1) で表される。

【0011】

【化1】

常、エポキシ当量 $150 \sim 250$ 、軟化点 $50 \sim 130^\circ\text{C}$ のものが用いられ、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂としては、エポキシ当量 $180 \sim 210$ 、軟化点 $60 \sim 110^\circ\text{C}$ のものが一般に用いられる。このように、特定のエポキシ樹脂と通常用いられるエポキシ樹脂の両者を併用する場合には、上記特定のエポキシ樹脂をエポキシ樹脂成分全体の 20% 以上に設定することが好ましく、特に好ましくは 50% 以上である。

【0013】上記A成分とともに用いられるフェノールアラルキル樹脂 (B成分) は、上記エポキシ樹脂成分の硬化剤として作用するものであり、一般に、下記の一般式 (2) で表される。

【0014】

【化2】

るものを用いるのが好ましい。また、フェノールアラルキル樹脂は、それ自体で硬化剤成分を構成することがより好ましいが、それ以外の通常用いられるフェノール樹脂と併用してもよい。前者の場合には、硬化剤成分の全部が上記フェノールアラルキル樹脂で構成され、後者の場合は硬化剤成分の一部が上記フェノールアラルキル樹脂で構成されることとなる。上記通常用いられるフェノ

5

ール樹脂としては、フェノールノボラック、クレゾールノボラック等があげられる。これらノボラック樹脂としては、軟化点50～110℃、水酸基当量70～150のものをを用いることが望ましい。上記フェノールアラルキル樹脂と、通常用いられるフェノール樹脂とを併用する場合には、上記フェノールアラルキル樹脂を硬化剤成分全体の50%以上の割合に設定することが好ましく、特に好ましくは70%以上である。そして、上記フェノールアラルキル樹脂（通常のフェノール樹脂を含む）の配合割合は、上記特定のエポキシ樹脂（A成分）中のエポキシ基1当量当たり、上記フェノールアラルキル樹脂（B成分）中の水酸基が0.7～1.3当量となるように配合することが好適である。より好適なのは0.9～1.1当量である。

【0016】上記A成分およびB成分とともに用いられるシリカ粉末（C成分）としては、結晶性および溶解性シリカ粉末があげられ、これらは単独でもしくは併せて用いられる。そして、このシリカ粉末は、平均粒子径が15μmを超え30μm以下に設定され、しかも全体の粒度分布が下記の（a）～（c）のように設定される必要がある。

【0017】

- （a）粒子径100μm以上のものが全体の1%以下。
- （b）粒子径30μm以下のものが全体の40%以上。
- （c）粒子径10μm以下のものが全体の10～30%。

【0018】すなわち、シリカ粉末の平均粒子径および粒度分布が上記範囲外では、得られるエポキシ樹脂組成物の流動性が損なわれるからである。なお、この発明において、平均粒子径とは、質量基準の50%粒子径を意味する。また、上記（b）の範囲は、（c）の範囲を含む趣旨である。

【0019】そして、上記特定の粒度分布からなるシリカ粉末（C成分）では、球状シリカ粉末を用いることが好ましい。より好ましくは、摩砕処理されたシリカ粉末を用いることである。なお、上記シリカ粉末の摩砕処理は、例えばつぎのようにして行われる。すなわち、破砕状シリカに外部から押圧力を加えながら、水、アルコール類等の水系媒体存在下で粒子同士を摩砕してシリカ粒子の角をとることにより行われる。上記摩砕処理で、水系媒体を使用する目的は、圧力をシリカ粒子に充分加えるためである。上記圧力は、高過ぎるとシリカ粒子自身が破壊されるため、角とりの状況に合わせて適宜に設定される。また、シリカ粉末の全てが角とり（摩砕処理）されたものをを用いることが好ましいが、全体の80%以上が摩砕処理されたシリカ粉末となるように配合すると、これを配合したエポキシ樹脂組成物では十分な流動性が得られる。

【0020】このようなシリカ粉末（C成分）の含有割合は、エポキシ樹脂組成物全体の70～95%の範囲に

6

設定する必要がある。特に好ましくは80～95%である。すなわち、シリカ粉末の含有割合が70%未満では耐熱衝撃性、耐熱応力性が損なわれ、逆に95%を超えると流動性の低下が生じるからである。

【0021】なお、この発明に用いられるエポキシ樹脂組成物には、上記A～C成分以外に必要なに応じて硬化促進剤、難燃剤、カップリング剤、ワックス等の添加剤があげられる。

【0022】上記硬化促進剤としては、アミン系、リン系、ホウ素系、リンーホウ素系等の硬化促進剤があげられ、これらは単独でもしくは併せて用いられる。

【0023】上記難燃剤としては、例えばノボラック型ブロム化エポキシ樹脂もしくはビスA型エポキシ樹脂、五酸化アンチモン等の化合物があげられ、これを適宜単独でもしくは併せて使用することが行われる。

【0024】上記カップリング剤としては、グリシジルエーテルタイプ、アミンタイプ、チオシアンタイプ、ウレアタイプ等のメトキシないしはエトキシシランがあげられ、適宜に単独でもしくは併せて用いられる。そして、その使用方法としては、前記無機質充填剤に対してドライブレンドする方法もしくは予備加熱反応させる方法、さらに有機成分原料に対して予備混合する方法等があげられ、適宜に選択することができる。

【0025】上記ワックスとしては、高級脂肪酸、高級脂肪酸エステル、高級脂肪酸カルシウム等の化合物があげられ、これらは単独でもしくは併せて用いられる。

【0026】さらに、この発明に用いられるエポキシ樹脂組成物には、上記添加剤以外に、低応力化を図るためにシリコーンオイルおよびシリコーンゴム、合成ゴム等のゴム成分を配合したり、耐湿信頼性テストにおける信頼性向上を目的としてハイドロタルサイト等のイオントラップ剤を配合してもよい。

【0027】この発明に用いられるエポキシ樹脂組成物は、上記A～C成分および他の添加剤を用いて例えばつぎのようにして製造することができる。すなわち、上記A～C成分および必要に応じて添加剤を適宜に配合し予備混合した後、ミキシングロール機等の混練機にかけ加熱状態で混練して熔融混合する。そして、この混合物を室温に冷却した後、公知の手段により粉碎し、必要に応じて打錠するという一連の工程により製造することができる。

【0028】このようにして得られるエポキシ樹脂組成物を用いての半導体素子の封止は、特に限定するものではなく、通常のトランスファー成形等の公知のモールド方法により行うことができる。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明の半導体装置は、特定のエポキシ樹脂（A成分）と、フェノールアラルキル樹脂（B成分）とを用い、さらにこの組み合わせに加えて特定の粒度分布を有するシリカ粉末（C成分）

を特定の割合で含有する成形性に優れたエポキシ樹脂組成物によって半導体素子を樹脂封止して得られるものである。このため、エポキシ樹脂組成物の流動性の低下が防止され、封止工程において高い生産効率をもたらすとともに、半田実装時におけるパッケージクラックの発生が抑制され、しかも優れた耐湿信頼性を備えている。

【0030】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

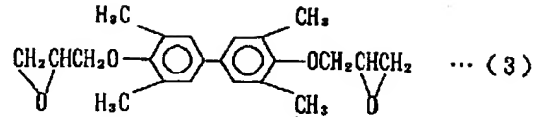
【0031】まず、エポキシ樹脂組成物の調製に先立って、下記に示すエポキシ樹脂およびフェノール系樹脂を 10 準備した。

【0032】〔クレゾールノボラック型エポキシ樹脂〕エポキシ当量195、軟化点75℃のものを準備した。

【0033】〔ビスフェニル型エポキシ樹脂〕下記の式(3)で表され、エポキシ当量195、軟化点105℃のものである。

【0034】

【化3】



【0035】〔フェノールノボラック型フェノール樹脂〕水酸基当量107、軟化点70℃のものを準備した。

【0036】〔フェノールアラルキル樹脂〕前記一般式(2)で表され、繰り返し数 $n=0\sim 2$ で、水酸基当量177、軟化点80℃のものである。

【0037】さらに、下記の表1および表2に示す粒度分布、平均粒子径を有する14種類のシリカ粉末 $a\sim n$ を準備した。

【0038】

【表1】

		シリカ粉末						
		a	b	c	d	e	f	g
粒度構成(%)	100 μ m以上	1	1	0.5	1	1	1	1
	30 μ m以下	40	40	50	60	70	60	50
	10 μ m以下	30	10	20	20	20	20	20
平均粒子径(μ m)		18	22	18	17	16	25	30
摩砕処理の有無		有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り

【0039】

【表2】

		シリカ粉末						
		h	i	j	k	l	m	n
粒度構成(%)	100 μ m以上	2	5	0	3	10	1	1
	30 μ m以下	35	40	30	35	50	70	40
	10 μ m以下	5	35	5	15	20	25	25
平均粒子径(μ m)		27	25	28	26	24	13	35
摩砕処理の有無		無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し

【0040】

【実施例1～7、比較例1～7】下記の表3および表4 40 に示す各成分および上記表1および表2に示すシリカ粉末を用い、これらを同表に示す割合で配合し、ミキシングロール機にかけて100℃で5分間混練し、シート状

エポキシ樹脂組成物を作製した。ついで、このシート状エポキシ樹脂組成物を室温に冷却し、粉砕することにより粉末状エポキシ樹脂組成物を得た。

【0041】

【表3】

(重量部)

		実 施 例						
		1	2	3	4	5	6	7
クレゾールノボラック 型エポキシ樹脂		—	—	—	—	—	—	—
ビフェニル型エポキシ 樹脂		100	100	100	100	100	100	100
フェノールノボラック 型フェノール樹脂		—	—	—	—	—	—	—
フェノールアラルキル 樹脂		80	80	80	80	80	80	80
シリカ粉末	a	800	—	—	—	—	—	—
	b	—	1000	—	—	—	—	—
	c	—	—	1200	—	—	—	—
	d	—	—	—	1400	—	—	—
	e	—	—	—	—	2900	—	—
	f	—	—	—	—	—	430	—
	g	—	—	—	—	—	—	600
2-メチルイミダゾール		2	2	2	2	2	2	2
カルナバワックス		2	2	2	2	2	2	2
シリカ粉末含有割合 (%)		81.3	84.5	86.7	88.4	94.0	70.0	76.5

【0042】

【表4】

(重量部)

		比 較 例						
		1	2	3	4	5	6	7
クレゾールノボラック 型エポキシ樹脂		100	—	50	—	—	—	—
ビフェニル型エポキシ 樹脂		—	100	50	100	100	100	100
フェノールノボラック 型フェノール樹脂		50	—	—	—	40	—	—
フェノールアラルキル 樹脂		—	80	80	80	40	80	80
シリカ粉末	h	1200	—	—	—	—	—	—
	i	—	800	—	—	—	—	—
	j	—	—	2000	—	—	—	—
	k	—	—	—	1400	—	—	—
	l	—	—	—	—	1000	—	—
	m	—	—	—	—	—	3500	—
	n	—	—	—	—	—	—	400
2-メチルイミダゾール		2	2	2	2	2	2	2
カルナバワックス		2	2	2	2	2	2	2
シリカ粉末含有割合 (%)		88.6	81.3	91.6	88.4	84.5	95.0	68.5

【0043】このようにして得られた実施例品および比較例品のエポキシ樹脂組成物の175℃における溶融粘

度を測定した。なお、上記溶融粘度は、フローテスター（島津製作所社製、ノズル直径 1 mm、ノズル長さ 10 mm、荷重 10 kgf/cm²）を用いて 175℃ で測定した最低溶融粘度である。また、上記エポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子をトランスファー成形（成形条件：175℃×60秒間）にて樹脂封止し半導体装置（80ピンクワッドフラットパッケージ：QFP-80）を作製した。この半導体装置について、85℃/85%RH×48時間吸湿後に、260℃×10秒間半田浸漬を行った後のパッケージクラックの発生数を測定し

た。さらに、吸湿時間を 72 時間に変え、上記と同様にしてパッケージクラックの発生数を測定した。また、-65℃/5分～150℃/5分の 2000 回および 4000 回における冷熱サイクルテスト（TCT テスト）を行いパッケージクラックの発生数を測定した。そして、上記トランスファー成形条件により半導体装置を成形した際、未充填部分が発生した個数をカウントした。これらの結果を下記の表 5～表 7 に併せて示した。

【0044】

【表 5】

		実 施 例					
		1	2	3	4	5	6
85℃×85%RH、所定時間吸湿後、260℃×10秒間半田浸漬した後クラック発生数（個/20個）	48hr	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	72hr	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	1/20
TCTテストでのクラック発生数（個/20個）	2000回	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	4000回	3/20	0/20	0/20	0/20	0/20	2/20
175℃溶融粘度（ボイズ）		80	200	300	500	750	60
成形時未充填部分発生率（個/40個）		0/40	0/40	0/40	0/40	1/40	0/40

【0045】

【表 6】

		実施例 7	比 較 例			
			1	2	3	4
85℃×85%RH、所定時間吸湿後、260℃×10秒間半田浸漬した後クラック発生数（個/20個）	48hr	0/20	4/20	5/20	2/20	3/20
	72hr	0/20	8/20	9/20	6/20	7/20
TCTテストでのクラック発生数（個/20個）	2000回	0/20	8/20	9/20	6/20	7/20
	4000回	1/20	13/20	14/20	11/20	12/20
175℃溶融粘度（ボイズ）		70	1800	1500	2500	2000
成形時未充填部分発生率（個/40個）		0/40	31/40	25/40	37/40	35/40

【0046】

【表 7】

		比 較 例		
		5	6	7
85℃×85%RH、所定時間吸湿後、260℃×10秒間半田浸漬した後クラック発生数（個/20個）	48hr	4/20	1/20	20/20
	72hr	10/20	5/20	20/20
TCTテストでのクラック発生数（個/20個）	2000回	10/20	5/20	20/20
	4000回	14/20	10/20	20/20
175℃溶融粘度（ボイズ）		1700	3000	60
成形時未充填部分発生率（個/40個）		30/40	40/40	5/40

【0047】上記表 5～表 7 の結果から、比較例品に関して、72 時間吸湿後の半田浸漬では半数近くにクラックが発生し、TCT テストの結果でもクラックが多数発生した。また、溶融粘度が高く、その結果、成形時の未充填部分の発生率が高かった。これに対して、実施例品は、半田浸漬後のクラック発生数および TCT テストでのクラック発生数も少なく、しかも溶融粘度が低いことから未充填部分の発生率も非常に低かった。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

C 0 8 L 63/00

識別記号

N J R

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72)発明者 安達 準一

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東

電工株式会社内